



VILJELIJÄN JA YMPÄRISTÖN NÄKÖKULMASTA YHTEINEN TAVOITE ON TUOTTAA HYVIÄ SATOJA JA TERVEELLISTÄ RAVINTOA SAMALLA MINIMOIDEN RAVINNEHUUHTOUMIA JA MUITA EPÄTOIVOTTUJA VAIKUTUKSIA YMPÄRISTÖÖN. PELTOMAAN TOIMINTA JA SEN KYKY PUSKUROIDA SELLAISTEN TOIMENPITEIDEN VAIKUTUKSIA, JOTKA VOIVAT LISÄTÄ EROOSIOTA JA RAVINNEPÄÄSTÖJÄ, OVAT AVAINASEMASSA VÄHENTÄMÄSSÄ MAATALOUDEN VESISTÖKUORMITUSTA. PELTOMAAN KYKYÄ TUOTTAA HYVIÄ SATOJA MAHDOLLISIMMAN PIENIN YMPÄRISTÖHAITTOIN VOIDAAN KUTSUA "MAAN LAADUKSI".

# Viljelymenetelmät muuttavat peltomaan ominaisuuksia -Peltomaan laatutesti työkaluna havaintojen tekoon

## Hyvä maan laatu hillitsee ravinnehuuhtoumia

Peltomaan rakenteen ja kasvukunnon parantaminen on tehokas tapa ravinnehuuhtoumien hallintaan. Pellon pinnan kasvipeitteisyys ja hyvä mururakenne vähentävät maa-aineksen ja ravinteiden pintavaluntaa pellolta ja estävät liettymistä. Toimiva maan pystysuuntaisten huokosten verkosto taas ohjaa tehokkaasti ylimääräisen veden pois pellon pinnalta syvempiin kerroksiin. Suotautuessaan maakerrosten läpi irronneella maa-aineksella ja liuenneilla ravinteilla on mahdollisuus pidäytyä maahan. Vahva kasvusto sitoo maasta ravinteita, mikä oleellisesti vähentää ravinnehuuhtoumien riskiä. Maan hyvä rakenne, pellon toimiva vesitalous ja riittävä kalkitus ovat avainasemassa vähentämässä maatalouden vesistökuormitusta



Kuva 1. Peltomaan laadun havainnointi herättää keskustelua kuopan äärellä.

## Viljelijän apuväline maan hoitoon

Peltomaan ominaisuuksien havainnointia ja viljelytoimenpiteiden vaikutusten arviointia varten on kehitetty **Peltomaan laatutesti** ([www.agronet.fi/peltomaan\\_laanutesti](http://www.agronet.fi/peltomaan_laanutesti)). Se on tarkoitettu viljelijän apuvälineeksi maan hoitoon. Testiin sisältyy omien viljelytoimien arviointi, pellolla tehtävä tutkimus ja aiemmin teetetty viljavuusanalyysi. Testi keskittyy arvioimaan

maan laatuun oleellisin vaikuttavia tekijöitä, jolloin tulos saadaan selville mahdollisimman yksinkertaisesti ja luotettavasti. Testi on tarkoitettu peltoviljelyssä oleville kivennäis- ja multamaille. Jos tulokset osoittavat, että jossain maan laadun osatekijässä on parantamisen varaa, testin toimenpidesuosituksista voi poimia omalle tilalle sopivat parannustoimet.

Testin tärkein osa ovat **kuoppahavainnot**. Maahan kaivettua noin 40 cm syvästä kuopasta tehdään ohjeiden mukaan - silmin ja sormin - havaintoja maan rakenteesta ja biologisista toiminnoista. Peltomaan laatutesti arvioi pinta- ja pohjamaan rakennetta, maan multavuutta, sekä maaperän eliöstön toimintaa. Havainnot pisteytetään ohjeiden mukaan.

Peltomaan laatutestiin kuuluu myös **kyselylomake viljelytoimien itsearviointia varten**. Itsearviointi tarjoaa suuntaa antavan käsityksen viljelylohkon ominaisuuksista. Lisäksi on saatavilla **ohjeistus täydentävien mittausten tekoon**. Ne ovat suositeltavia, jos maan rakenteesta tai biologisista toiminnoista epäillään olevan ongelmia. Täydentävien mittausten tekoon tarvitaan erikoisvälineitä, joten ne on helpointa tehdä koulutuksen saaneen neuvojan kanssa.

Peltomaan laatutesti on vapaasti saatavilla verkossa. Verkkosivuilta löytyvät ohjeet testikokonaisuuden tekemiseen ja tulosten tulkintaan sekä toimenpidesuosituksia. Verkkosivuilta löytyvät myös tarvittavat lomakkeet tietojen kokoamista varten. Lisäksi verkkosivuilla on linkit testin tekoa ohjeistaviin videosityksiin. Testiä tekemällä kasvaa asiantuntijaksi, ja samalla oppii jatkuvasti uusia asioita maasta - viljelijän tärkeimmästä tuotantovälineestä.

## Havaintoja viljelymenetelmien vaikutuksista

Maatalouden ympäristönsuojelun kehittämishankkeissa Uudellamaalla (RaHa-hanke) sekä Varsinais-Suomessa ja Satakunnassa (TEHO-hanke) selvitettiin Peltomaan laatutestin avulla muokkausintensiteetin ja kasvipeitteisyyden vaikutusta maaperän ominaisuuksiin yhteensä yhdeksässä eri kohteessa.

Kussakin kohteessa tehtiin havaintoja lähekkäin sijaitsevilta lohkoilta neljästä eri muokkaustavasta:

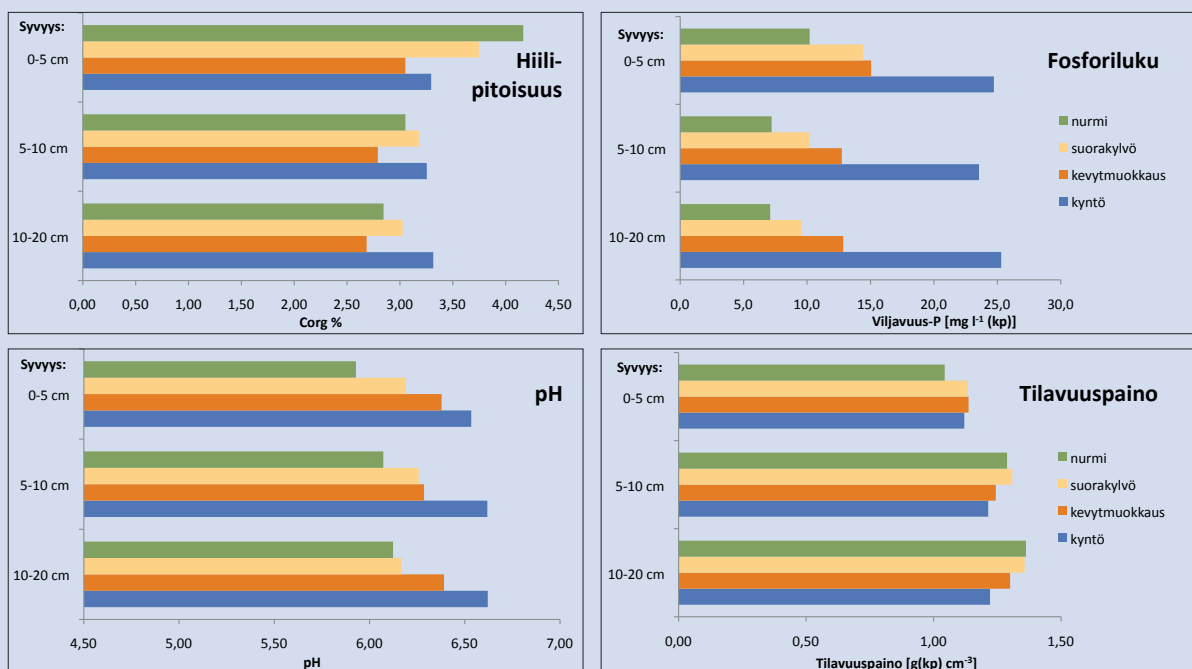
- kyntö
- kevennetty muokkaus
- suorakylvö
- nurmi

Muokkaustapaa oli toteutettu yleensä vähintään viisi edeltävää vuotta, muutamaa poikkeusta lukuunottamatta. Yhdeksässä kohteesta seitsemän sijaitsi savimaalla, kahdessa maa oli karkeampaa.

Peltolohkojen maat tutkittiin syksyllä 2010 sadonkorjuun jälkeen. Kohteissa tehtiin Peltomaan laatutestin kuoppahavainnot kahdesta kuopasta jokaiselta lohkolta. Havainnot tehtiin kahdesta kerroksesta: ruokamultakerroksesta (n. 0-20 cm) ja pohjamaasta (n. 20-40 cm). Havaintoja tehtiin maaprofiilissa olevista

- tiivistymistä ja iskostumista
- ruokamultakerroksen biologisista ominaisuuksista
- ruokamultakerroksen fysikaalisista ominaisuuksista
- pohjamaan reikäisyydestä (kuva biologisia ominaisuuksia)
- pohjamaan fysikaalisista ominaisuuksista
- maan multavuudesta.

Lohkoilta tehtiin myös viljavuusanalyysit. Täydentäväksi taustatiedoksi määritettiin maan tiiviyttä kuvaava maan tilavuuspaino (sitä suurempi, mitä tiiviimpi maa) sekä maan eloperäisestä aineksesta kertova maan hiilipitoisuus. Koska erilaiset muokkaustavat voivat muuttaa peltomaan kerrosten ominaisuuksia eri tavoin, analyyseja varten otettiin maanäytteet ruokamultakerroksesta kolmelta eri syvyydeltä (0-5 cm, 5-10 cm, 10-20 cm).



Kaavio 1. Havaintolohkopaikkojen (n=9) maanäytteiden tuloksia (hiilipitoisuus [C<sub>org</sub> %], pH, fosforiluku mg l<sup>-1</sup> (kp) ja tilavuuspaino [g (kp) cm<sup>-3</sup>] eri muokkausmenetelmissä ja eri syvyyksissä.

# Muokkaus muuttaa maakerrosten ominaisuuksia

Viljelijöiden havaintolohkojen viljavuusanalyysin ja muiden laboratorioanalyysien tuloksia tarkasteltiin muokkauskäsittelyittäin (kyntö, kevennetty muokkaus, suorakylvö, nurmi) eri syvyyksissä (Kaavio 1). Muokkaustapa muutti selvästi peltomaan ylimpien tutkittujen kerrosten keskinäisiä ominaisuuksia: kynnessä mitatut pitoisuudet jakautuivat tasaisesti, kevennetyssä muokkauksessa melko tasaisesti, suorakylvössä kerrosten välillä oli jo selkeitä eroja ja nurmella erot ylimmän ja alimman kerroksen välillä olivat kaikkein selkeimmät.

Muokkaamatta viljelyssä - monivuotisessa nurmessa ja suorakylvössä – eloperäisen aineksen määrää kuvastavaa hiiltä kertyi pellon pintaan. Myös kevennetyssä muokkauksessa ylimmässä maakerroksessa oli alempia enemmän hiiltä, mutta ero kerrosten välillä ei ollut kovin selvä. Kynnessä hiilipitoisuus oli tasainen koko muokkauskerroksessa. Tuloksista ei kuitenkaan voi luotettavasti päätellä eri muokkausmenetelmien vaikutusta peltomaan eloperäisen aineksen määrään ja sen kestomuotoon humukseen, sillä viljelijöiden havaintolohkoilla viljelytoimenpiteiden muut erot ovat saattaneet vaikuttaa tulokseen, ja vaihtelu lohkojen välillä on suurta.

Nurmimaan pH oli kauttaaltaan muita muokkausmenetelmiä alhaisempi, samoin suorakylvön alimman ruokamultakerroksen pH. Fosforiluvun syvyysuuntaisessa vaihtelussa oli samantapaiset, mutta vieläkin selkeämmät erot muokkausmenetelmien välillä kuin pH:ssa. Nurmella oli selkeästi alhaisimmat arvot koko profilissa, kynnöllä tasaisimmat ja korkeimmat. Ravinnepitoisuuksien vertikaaliprofililit näyttäisivät siten liittyvän muokkausmenetelmään; erot ravinteiden pitoisuuksien tasoissa voivat kuitenkin johtua viljelijöiden erilaisista lannoituskäytännöistä. Esimerkiksi nurmien alhainen pH ja ravin-

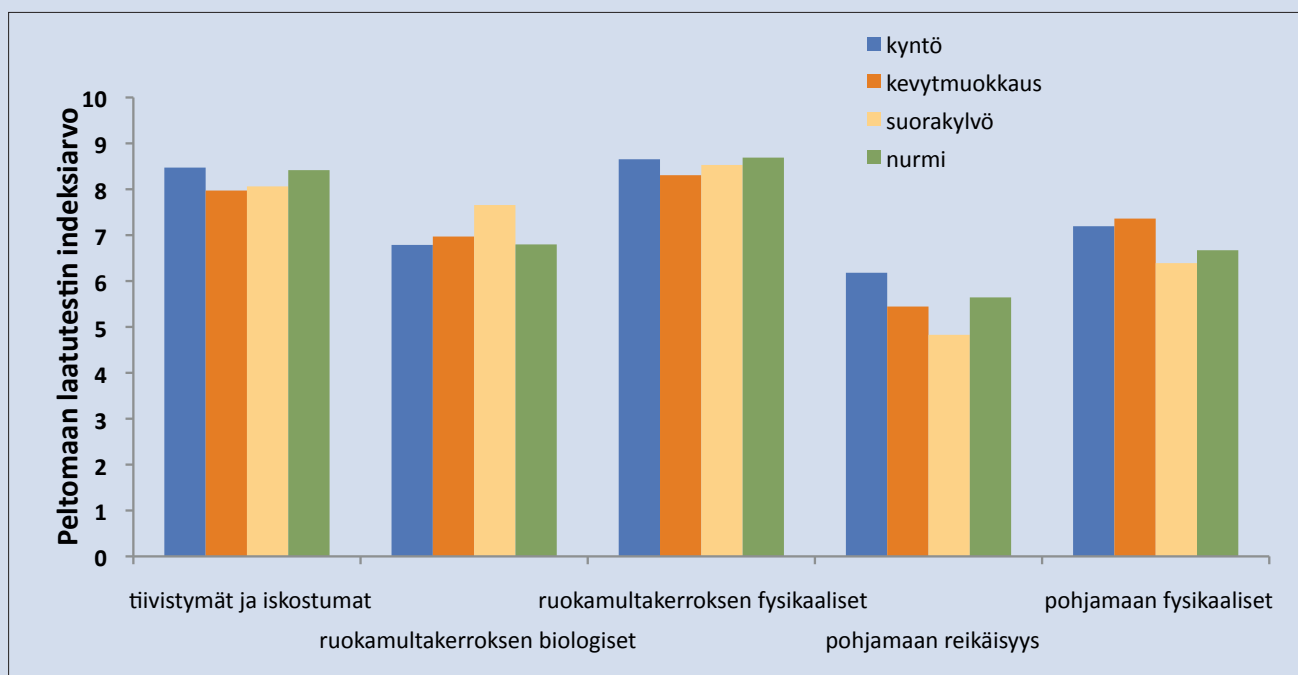
nearvot saattavat johtua siitä, että mukana oli tuotantonurmien lisäksi myös muita pitkäaikaisia nurmia (suojavyöhyke, pitkäaikainen kesanto).

Peltomaan tiivistä kuvaava tilavuuspaino oli kyntömaan profilissa kaikkein tasaisin. Nurmiviljelyssä ja suorakylvössä muutos maakerroksissa oli suurin. Nurmen maa oli löyhintä pinnalla siihen kertyvän eloperäisen aineksen vuoksi. Muokkauksen maata mekaanisesti löyhentävän vaikutuksen puuttuessa nurmimaa ja suorakylvetty maa olivat tiiveintä alimmassa kerroksessa. Tiiviskin maa voi olla toimiva, jos sitä rei'ittää riittävä määrä juuri- tai lierokanavia ("rei'itetty tiiliskivi").

## Pellolla katsottiin, miltä maa näyttää!

Peltomaan laatutestin kuoppahavaintojen avulla tarkasteltiin eri muokkauskäsittelyjen vaikutuksia (Kuvat 2 ja 3, kaavio 2). Ruokamultakerroksen tulokset viittasivat siihen, että suorakylvetyn peltomaan biologiset ominaisuudet olisivat muita paremmat ruokamultakerroksessa. Ruokamultakerroksen fysikaalisissa ominaisuuksissa tai tiivistymien ja iskostumien esiintymisessä ei muokkausmenetelmien välillä havaittu johdonmukaisia eroja.

Selvimmät erot muokkausmenetelmien välillä tulivat esille pohjamaan ominaisuuksissa. Suorakylvön pohjamaan reikäisyys ja muut fysikaaliset ominaisuudet olivat heikommat kuin muilla muokkauskäsittelyillä, mikä viittaa vähäisempään biologiseen aktiivisuuteen pohjamaassa (kasvien juurikanavat, lierojen pystysuorat käytävät). Yhtenä syynä tähän voi olla se, että suorakylvölohkoilla viljeltiin pääasiassa melko matalajuurisia yksivuotisia kevätiljoja. Suorakylvö ei myöskään ollut jatkunut vielä kovin kauaa, mikä olisi mahdollistanut kastelierojen leviämisen ja runsastumisen.



Kaavio 2. Peltomaan laatutestin kuoppahavaintojen tuloksia eri muokkausmenetelmissä viljelijöiden havaintolohkopaikoilta (n=9). Indeksiarvo on sitä suurempi, mitä parempi tilanne tutkittavassa maassa on.





Kuvat 2 ja 3. Pitkään nurmiviljellyn (vasen kuva) ja kynnemällä viljellyn pellon maaprofiilit. Nurmilohkon runsas juuristo murustaa maata tehokkaasti. Kynnetyn lohkon kuopasta on havaittavissa edellisen vuotena maahan muokattua hajoamatonta olkea.

## Havaintojen avulla oikeat toimenpiteet

Peltomaan ominaisuuksien havainnointia ja viljelytoimenpiteiden vaikutusten arviointia varten on kehitetty Peltomaan laatutesti ([www.agronet.fi/peltomaan\\_laautesteti](http://www.agronet.fi/peltomaan_laautesteti)). Maan tiivistymisriskin arviointia varten voi käyttää lisäksi uutta Terranimo-verkkotyökalua ([www.soilcompaction.fi](http://www.soilcompaction.fi)). Tärkeintä kuitenkin on, että havaintojen avulla viljelijä valitsee ja toteuttaa oikeat korjaavat toimenpiteet.

Eloperäisen aineksen kertyminen peltomaan pintaan vahvistaa pintamaan mururakennetta. Tulostemme mukaan muokkaamisen vähentäminen johtaa eloperäisen aineksen ja ravinteiden kertymiseen pintamaahan ja löyhempään rakenteeseen aivan pinnassa. Toisaalta muokkaamattomuus (suorakylvö, pitkäaikainen nurmi) johtaa kantavampaan, tiiviimpään maan

rakenteeseen. Siksi erityisesti muokkaamattomilla lohkoilla olisi ensiarvoisen tärkeä varmistaa, että viljelykierrossa on mukana pohjamaata rei'ittäviä syväjuurisia kasveja, ja että viljely suosii pystysuoria käytäviä kaivavia lieroja. Syväjuuriset kasvit ja lieroista rei'ittävät myös muokkauskerroksen alapuolisia tiivistymiä. Viljelyn monipuolistaminen ja monivuotiset viljelykasvit auttavat säilyttämään ja rikastamaan eloperäistä ainesta peltomaahan, mikä on tärkeää sekä peltomaan hyvän laadun että viljelyn ilmastovaikutusten kannalta.

Muokkauksen keventämiseen ja kasvipeitteisyyden lisäämiseen liittyvien toimenpiteiden kohdentamisessa olisi tarpeen ottaa huomioon peltomaan rakenne. Ympäristön kannalta toimenpiteistä saadaan paras hyöty silloin, kun ojitus on toimiva ja maan rakenne läpäisee hyvin vettä. Mikäli pellolla on ongelmia maan rakenteessa, kasvipeitteisyys voidaan toteuttaa monivuotisena nurmena (viherlannoitusnurmi, luonnonhoitopelto, heinä- tai siemennurmi).

**Teksti ja kaaviot:** Ansa Palojärvi ja Merja Myllys / MTT, Laura Alakukku/ HY ja RaHa-hanke, Uudenmaan ELY-keskus  
**Valokuvat:** Irmeli Ahtela ja Markus Gustafsson / Uudenmaan ELY-keskus, Ilkka Sarikka ja Marja-Liisa Westerlund / MTT

Lisätietoja hankkeesta: Uudenmaan elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus [www.ymparisto.fi/raha](http://www.ymparisto.fi/raha)